

**Prosedur penentuan
batas Daerah Aliran Sungai (DAS)
untuk peta skala 1:250.000**



© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Istilah dan definisi	1
3 Metodologi	2
Bibliografi	7



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 8200:2015, *Prosedur penentuan batas Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk peta skala 1:250.000* merupakan standar baru yang berisi pedoman bagi penyelenggara Informasi Geospasial (IG) untuk menentukan batas DAS pada peta skala 1:250.000. Pembahasan dalam standar ini mencakup ketentuan/prasyarat terkait data masukan dan sistem pengolahan data dalam penentuan batas DAS merujuk pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.59/Menhut-II/2013 tentang Tata Cara Penetapan Batas DAS.

Standar ini disusun berdasarkan Pedoman Standardisasi Nasional Nomor 8 Tahun 2007, tentang Penulisan Standar Nasional Indonesia, namun untuk penulisan skala peta disesuaikan dengan penulisan angka skala peta pada Undang-Undang No 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial.

Standar ini dirumuskan oleh Komite Teknis 07-01 Informasi Geografi/Geomatika, melalui proses perumusan standar dan terakhir dibahas dalam rapat konsesus tanggal 10 Desember 2014 di Malang, yang dihadiri oleh perwakilan dari pemerintah, produsen, konsumen, pakar, dan institusi terkait lainnya. Standar ini juga telah melalui tahapan konsensus nasional yaitu Jajak Pendapat pada periode 20 Maret sampai dengan 19 Mei 2015 dan dinyatakan kuorum dan disetujui.

SNI ini disusun atas kerjasama antara Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dengan Badan Informasi Geospasial.

Pendahuluan

Pengelolaan DAS memiliki peranan penting terutama dalam pemantauan bencana banjir, tanah longsor dan kekeringan. Metode pengendalian bencana berdasarkan satuan DAS menawarkan dua pendekatan, berupa pendekatan *vegetatif* (penanaman) dan sipil teknis/konservasi tanah (sumur resapan, dam penahan, dam pengendali, *gully plug* dll). Selain itu, metode tersebut juga berperan sebagai sarana untuk mencapai salah satu tujuan dari pengelolaan DAS, yaitu tata air DAS yang optimal, baik secara kuantitas, kualitas dan kontinuitas dalam distribusi ruang dan waktu.

DAS memiliki 3 komponen utama yang menjadi ciri utamanya, yaitu: suatu wilayah yang dibatasi oleh puncak gunung/bukit dan punggung/igir-igirnya, hujan yang jatuh di atasnya diterima, disimpan, dan dialirkan oleh sistem sungai serta sistem sungai tersebut keluar melalui *outlet* tunggal. Kesimpulan beberapa ahli, bahwa DAS merupakan suatu wilayah bentang lahan dengan batas topografi dan suatu wilayah kesatuan hidrologi serta suatu wilayah kesatuan ekosistem.

Untuk dapat melakukan pengelolaan DAS secara tepat, diperlukan batas DAS yang akurat secara teknis dan diterima secara aklamasi oleh semua pihak yang berkepentingan. Oleh karena itu, perlu disusun prosedur penentuan batas DAS.

Batas DAS digunakan utamanya dalam penyusunan rencana kegiatan pengelolaan DAS dan penyajian informasi pengelolaan DAS, sehingga ketersediaan informasi mengenai batas DAS yang akurat dan informatif sesuai dengan standar yang ditetapkan mempunyai arti yang sangat penting. Prosedur penentuan batas DAS dilakukan dengan menggunakan bantuan *tools* Sistem Informasi Geografis (SIG) guna mengolah data vector dan data raster. Batas DAS dapat berfungsi sebagai satuan analisis yang berbasiskan lingkungan dan merupakan satu ekosistem.

Penyusunan Standar Nasional Indonesia (SNI) 8200:2015, *Prosedur penentuan batas Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk peta skala 1:250.000* dimaksudkan untuk memberikan acuan kepada semua pihak mengenai teknik penyusunan batas DAS. Sedangkan tujuannya adalah tersusunnya batas DAS yang akurat, terkini, dan sesuai dengan teknologi yang dapat dipertanggungjawabkan.

Sebagai tindak lanjut disahkannya Undang-undang Nomor 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial, dan adanya Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan serta Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, prosedur penentuan batas DAS merupakan suatu kegiatan yang sangat penting, yang akan mempermudah dan menghasilkan batas DAS yang relatif sama. Batas DAS yang ada, nantinya dapat memudahkan para pengambil kebijakan dalam melakukan suatu perencanaan pengelolaan DAS yang baik.

Prosedur penentuan batas Daerah Aliran Sungai (DAS) untuk peta skala 1:250.000

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan data yang digunakan dalam penentuan batas DAS, baik data dalam format vektor maupun data dalam format raster. Standar ini digunakan sebagai rujukan dalam prosedur penentuan batas DAS yang mengacu pada kaidah pemetaan skala 1:250.000. Pengolahan data penentuan batas DAS dilakukan dengan menggunakan instrumen bantu (*supporting tools*) Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Penginderaan Jauh.

2 Istilah dan definisi

2.1

Daerah Aliran Sungai (DAS)

wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktifitas daratan

2.2

pengelolaan DAS

upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan

2.3

penginderaan jauh

ilmu, teknik, dan seni untuk mendapatkan informasi tentang objek, wilayah atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dari suatu alat tanpa berhubungan langsung dengan objek, wilayah, atau gejala yang sedang dikaji

2.4

Sistem Informasi Geografis (SIG)

sistem yang berbasiskan komputer yang mempunyai kemampuan untuk menangani data yang bereferensi geografis yang mencakup data input (pemasukan), manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), analisis, dan manipulasi data

2.4

citra satelit

citra yang dihasilkan dari pemotretan menggunakan wahana satelit

2.5

data vektor

data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan, dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area/poligon

2.6**data raster**

data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (grid)/sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur, foto digital seperti areal fotografi atau citra satelit merupakan bagian dari data raster

2.7**Digital Elevation Model (DEM)**

data digital yang menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi atau bagiannya yang terdiri atas himpunan titik-titik koordinat hasil sampling dari permukaan dengan algoritma yang didefinisikan permukaan tersebut menggunakan himpunan koordinat

2.8**arah aliran (*flow direction*)**

deteksi arah suatu aliran (sungai)

2.9**akumulasi aliran (*flow accumulation*)**

deteksi jumlah data aliran yang melewati suatu data grid raster sesuai dengan arah aliran

2.10**peta**

gambaran dari permukaan bumi pada suatu bidang datar yang dibuat secara kartografis menurut proyeksi dan skala tertentu dengan menyajikan unsur-unsur alam dan buatan serta informasi lainnya yang diinginkan

2.11**resolusi spasial**

luas objek sebenarnya dilapangan yang direpresentasikan dalam satu piksel pada citra digital

3 Metodologi**3.1 Data yang digunakan**

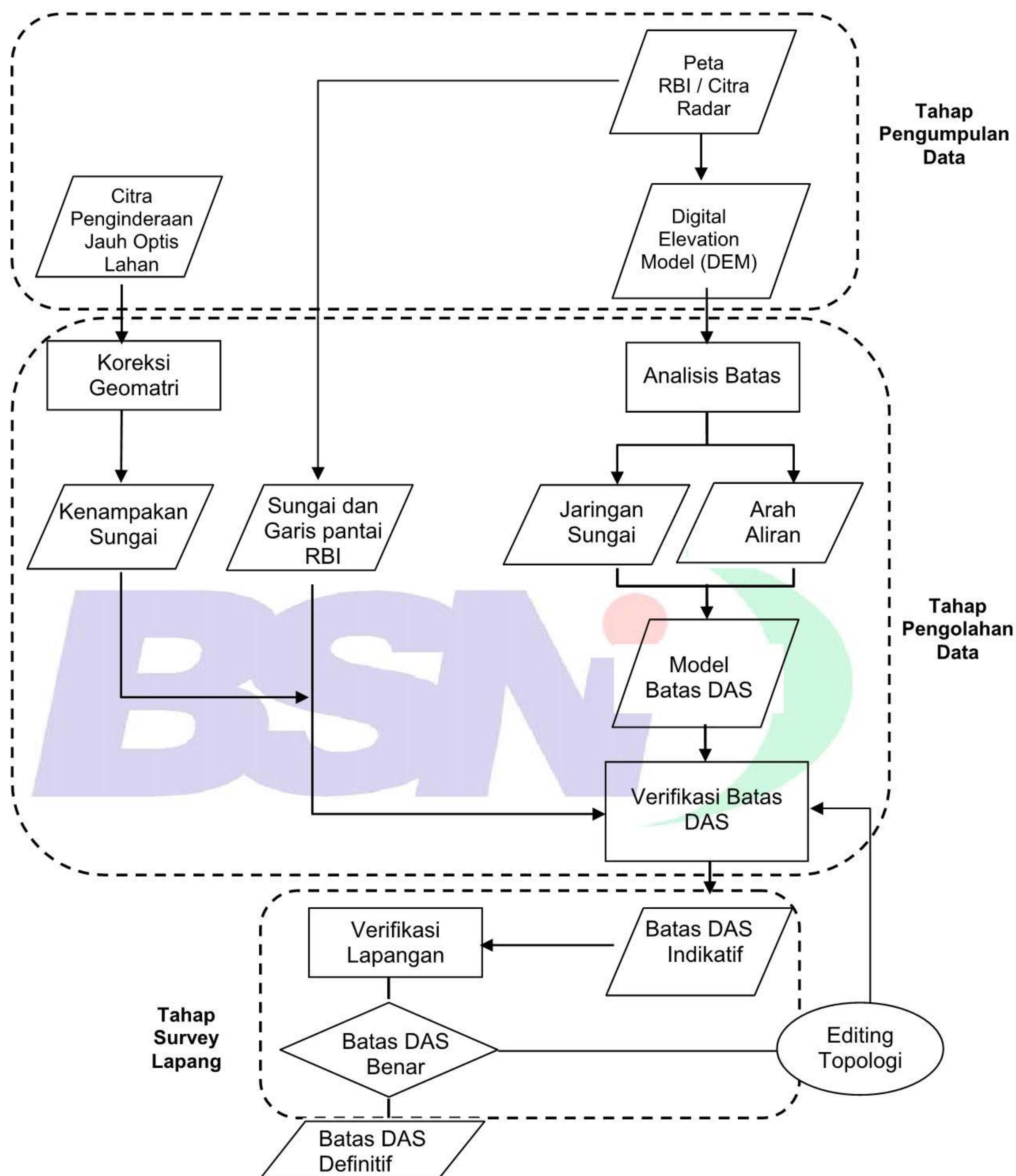
Data yang digunakan untuk prosedur penentuan batas DAS adalah :

1. Data DEM dengan resolusi 90x90 m
2. Peta RBI skala 1:250.000/Citra *Radio Detection and Ranging* (Radar) topografi dengan resolusi spasial 90x90 m
3. Citra penginderaan jauh optis dengan resolusi spasial maksimal 30 x 30 m

Alat-alat yang digunakan meliputi: seperangkat komputer beserta *software* SIG, *software* pengolahan citra dan *Global Positioning System* (GPS).

3.2 Prosedur penentuan batas DAS

Prosedur penentuan batas DAS ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 - Proses penentuan batas DAS

Prosedur penentuan batas DAS dilakukan melalui 3 tahap kegiatan, yaitu tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dan tahap survei lapangan.

3.2.1 Tahap pengumpulan data

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan data-data yang akan digunakan dalam proses penentuan batas DAS dengan skala 1:250.000, yaitu Data DEM dengan resolusi 90x90 m

dan data citra penginderaan jauh optis dengan resolusi maksimal 30 x 30 m serta peta RBI skala 1:250.000.

3.2.2 Tahap pengolahan data

Pada tahapan ini, dilakukan pengolahan data-data yang telah dikumpulkan, sebagai berikut :

- a. Melakukan koreksi geometri terhadap data citra penginderaan jauh optis sehingga didapatkan kenampakan sungai yang nantinya akan digunakan sebagai bahan verifikasi batas DAS.
- b. Melakukan seleksi layer-layer yang terdapat pada peta RBI skala 1:250.000, sehingga diperoleh layer kontur, sungai dan garis pantai.
- c. Melakukan proses penentuan batas DAS dengan menggunakan data DEM resolusi 90x90 m dengan proses sebagai berikut :
 - **Digital Mosaik.** Untuk mendapatkan satu kesatuan DEM dari daerah kerja yang cukup luas maka masing-masing DEM tersebut harus dimosaik. Penyusunan mosaik perlu dilakukan agar DAS yang terbentuk menjadi utuh, karena pembuatan batas DAS tidak dapat dilakukan dengan 2 atau lebih data DEM yang dianalisis secara terpisah.
 - **Fill Sink.** Sebelum data DEM dianalisis, terlebih dahulu dilakukan *preprocessing* terhadap data yang diperoleh. Hal tersebut untuk melakukan koreksi terhadap *error* yang terjadi yaitu jika piksel mempunyai nilai yang terlalu rendah (membentuk cekungan) terhadap daerah sekitarnya.
 - **Flow Direction.** Proses ini merupakan penentuan arah aliran alami berdasarkan nilai piksel. Pada dasarnya arah aliran berawal dari suatu piksel dengan nilai ketinggiannya terhadap piksel tetangganya yang mempunyai nilai yang terendah.
 - **Flow accumulation.** Proses ini melakukan penghitungan terhadap sejumlah piksel secara kumulatif sedemikian rupa sehingga seluruh aliran airnya menuju ke satu titik (*outlet*). Proses ini dapat digunakan untuk melihat gambaran umum aliran air suatu daerah. Data inputnya berasal dari *Flow Direction*.
 - **Drainage Network Extraction.** Proses ini merupakan analisis terhadap jaringan sungai yang terdapat pada suatu liputan wilayah tertentu. Proses ini merupakan pengolahan data *Flow Accumulation*, setelah ditetapkan *threshold*-nya, maka akan menghasilkan bentuk dasar jaringan pengaliran dalam format raster. *Drainage Network Ordering* adalah proses analisis terhadap seluruh jaringan pengaliran dimana setiap segmen sungai ditandai dengan ID yang unik kemudian di beri nomor orde dengan metode tertentu.
 - **Catchment Extraction.** Proses penyusunan *catchment* berdasarkan data segmen orde jaringan pengaliran dan data arah alirannya (*flow direction*). Hasilnya berupa peta raster yang menggambarkan poligon *catchment* beserta data atributnya. Data tersebut kemudian dikonversi menjadi format vektor.
 - **Adjoint Catchment Processing.** Menggabungkan (*aggregates*) beberapa *catchment* yang berada di atas daerah tangkapan air menjadi suatu DAS. Batas DAS ini masih merupakan Peta DAS tentatif karena masih perlu divalidasi dengan sumber data lainnya.
- d. Melakukan verifikasi batas DAS tentatif hasil analisis data DEM. Verifikasi batas DAS dilakukan dengan membandingkan data/batas DAS hasil analisis DEM dengan peta RBI (sungai, kontur dan garis pantai) serta citra penginderaan jauh optis dengan cara menumpangsusunkan layer-layer tersebut (data vektor, yaitu batas DAS tentatif, sungai, kontur dan garis pantai serta data raster sungai dari citra penginderaan jauh

optis), kemudian diidentifikasi ketidakvalidan batas DAS yang ditunjukkan oleh perpotongan antara batas DAS tentatif dengan sungai dan garis pantai dari peta RBI. Sedangkan data raster sungai dari citra penginderaan jauh optis diperlukan untuk mengidentifikasi sungai dan arah aliran di wilayah yang relatif datar dan tidak dapat divalidasi dengan menggunakan data vektor sungai dari peta RBI. Apabila terdapat batas DAS yang tidak valid, maka dilakukan deliniasi manual dengan memperhatikan acuan yang digunakan, yaitu peta RBI (sungai, kontur dan garis pantai) serta citra penginderaan jauh optis (sungai) dengan memperhatikan beberapa kriteria penentuan batas DAS sebagai berikut :

- Definisi DAS.
 - Penentuan batas DAS pada skala peta 1:250.000 dilihat dari adanya sungai utama dan anak sungai pada peta RBI yang mengalir langsung ke laut.
 - Pulau kecil, dengan luas $\leq 2\ 000\ \text{km}^2$, yang tergambar dalam peta Rupabumi Indonesia skala 1:250.000 dianggap sebagai satu DAS.
 - Beberapa DAS kecil hasil analisis DEM yang tidak ditemukan adanya sungai dalam peta RBI digabungkan ke DAS yang besar di sebelahnya, kecuali jika data RBI kurang mendukung maka digunakan data citra penginderaan jauh optis.
 - Dalam penentuan batas DAS apabila ditemukan adanya dua sungai atau lebih yang bermuara ke *outlet* (laut) yang berbeda, maka dilakukan pemisahan atau pemotongan batas DAS tersebut. Pemotongan batas DAS didasarkan percabangan sungai (RBI) dan kenampakan *relief shading* dari DEM.
 - Jika kenampakan relief kurang jelas, seperti di daerah yang landai atau sedikit miring, serta data sungai dari peta RBI tidak ada, maka pemotongan batas DAS mengacu pada kenampakan sungai citra penginderaan jauh optis.
 - Apabila kenampakan relief masih tidak terlihat, seperti daerah dataran, maka pemotongan batas DAS tepat di tengah-tengah di antara dua sungai yang bersebelahan dengan menggunakan acuan peta sungai RBI dan sungai dari citra penginderaan jauh optis.
- e. Setelah proses verifikasi batas DAS tentatif selesai dilakukan, maka akan diperoleh batas DAS indikatif.

3.2.3 Tahap survei lapangan

Pada tahapan ini dilakukan uji lapangan terhadap batas DAS tentatif yang telah disusun dan diverifikasi dengan data sungai, kontur dan garis pantai dari peta RBI serta data sungai dari citra penginderaan jauh optis. Uji ini dimaksudkan untuk mendapatkan kebenaran bahwa batas DAS di peta tentatif benar-benar merupakan pemisah topografis.

Kegiatan survei lapangan adalah dengan cara mengamati kondisi lapangan yang merupakan titik sampel yang telah diplot di laboratorium. Pengamatan dilakukan secara visual, apakah titik tersebut merupakan punggung (atau daerah yang lebih tinggi dari daerah sekitar).

Selain itu pengecekan punggung dilakukan juga dengan mengamati arah aliran sungai atau melakukan wawancara dengan penduduk setempat.

Apabila titik sampel yang dimaksud bukan merupakan titik tertinggi, maka dicari daerah yang merupakan titik tertinggi. Setelah ditemukan punggung yang dimaksud, kemudian dilakukan pencatatan koordinat titik tersebut. Data inilah yang nantinya digunakan untuk mengoreksi data spasial batas DAS indikatif di laboratorium.

Batas DAS yang telah di verifikasi di lapangan dan dianggap benar, maka ditetapkan sebagai batas DAS definitif, sedangkan batas DAS yang masih diragukan kebenarannya, dilakukan proses *editing* kembali dengan memperhatikan data yang didapatkan pada saat survei lapangan.

Batas DAS yang masih memotong sungai diperbaiki berdasarkan garis kontur yang ada di sekitarnya. Dari garis-garis kontur tersebut ditarik batas DAS yang baru menurut punggung/igir mulai dari hulu ke hilir. Pada daerah dataran atau daerah hilir, hasil analisis DEM biasanya menghasilkan batas DAS yang tidak baik. Untuk membantu mendelineasi batas DAS maka digunakan bantuan garis kontur. Garis kontur diidentifikasi bagian punggung bukitnya dan dengan memperhatikan jaringan sungainya maka diperoleh batas DAS. Apabila garis kontur yang ada masih belum bisa digunakan (jaraknya terlalu jauh), maka digunakan bantuan citra penginderaan jauh optis.



Bibliografi

Undang-Undang nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan

Undang-Undang nomor 7 tahun 2004 tentang Sumberdaya Air

Undang-Undang nomor 4 tahun 2011 tentang Informasi Geospasial

Peraturan Pemerintah nomor 38 tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan

Peraturan Pemerintah nomor 37 tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS

Peraturan Menteri Kehutanan nomor P.59/Menhut-II/2013 tentang Tata Cara Penetapan Batas DAS

